

BEST AVAILABLE COPY

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-305538
 (43)Date of publication of application : 18.10.2002

(51)Int.Cl.

H04L 12/56
 H04L 12/46

(21)Application number : 2001-104785

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 03.04.2001

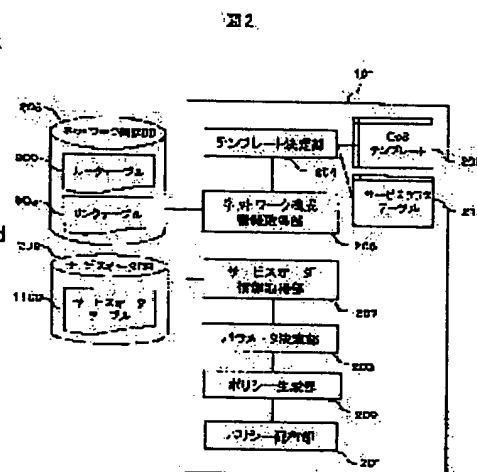
(72)Inventor : HIRASHIMA YOKO
 HAGA FUTOSHI
 AOKI ATSUSHI

(54) COMMUNICATION QUALITY CONTROL METHOD, SERVER AND NETWORK SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a communication quality control method, a server and a network system that can conduct warrant control of communication quality according to the network configuration information, and a model of a router used in a network and service order information.

SOLUTION: A QoS(quality of service) policy server 101 stores one communication quality control information or more to realize a particular communication quality warrant service for each router model, generates a QoS policy on the basis of a type of a designated communication quality warrant service, a type of router, network configuration information and service order information, and transmits the QoS policy to the router as a control instruction. The router receiving this control instruction conducts control for warranting the communication service quality.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-305538
(P2002-305538A)

(43) 公開日 平成14年10月18日 (2002. 10. 18)

(51) Int.Cl.	識別記号	F I	テマコード*(参考)
H 0 4 L 12/56	1 0 0	H 0 4 L 12/56	1 0 0 C 5 K 0 3 0
12/46	1 0 0	12/46	1 0 0 R 5 K 0 3 3

審査請求 未請求 請求項の数17 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2001-104785 (P2001-104785)	(71) 出願人	000005108 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地
(22) 出願日	平成13年4月3日 (2001. 4. 3)	(72) 発明者	平島 陽子 神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地 株 式会社日立製作所システム開発研究所内
		(72) 発明者	羽賀 太 神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地 株 式会社日立製作所システム開発研究所内
		(74) 代理人	100093492 弁理士 鈴木 市郎 (外1名)

最終頁に続く

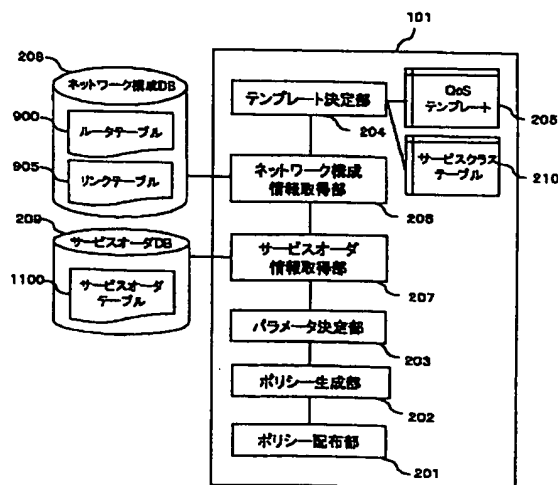
(54) 【発明の名称】 通信品質制御方法、サーバ及びネットワークシステム

(57) 【要約】

【課題】 通信品質、ネットワーク構成情報、及びネットワークにおいて使用されるルータ機種、サービスオーダー情報に応じた通信品質の保証制御を行う。

【解決手段】 QoSポリシーサーバ101は、ルータ機種毎に、特定の通信品質保証サービスを実現する通信品質制御情報を1つまたは複数保持し、指定された通信品質保証サービスの種類、ルータ機種、ネットワーク構成情報、サービスオーダー情報に基づいてQoSポリシーを生成し、QoSポリシーを制御命令としてルータへ送信する。ルータは、この制御命令を受信し、通信サービス品質保証のための制御を行う。

図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 通信の状況を制御する情報を出力するサーバと、前記サーバから出力された情報に従って通信を制御するルータとがネットワークに接続されて、前記サーバとルータとによりネットワーク内に伝送される通信の品質を制御する通信品質制御方法において、前記サーバは、ルータ機種毎に特定の通信品質保証サービスを実現する制御項目の一覧を通信品質制御情報テンプレートとして保持し、通信品質保証サービスの種類とルータ機種とが指定されると、前記通信品質制御情報テンプレートに基づいて制御項目を決定し、決定した制御項目から通信品質制御情報を生成して前記ルータに送信し、前記ルータは、受け取った情報に基づいて通信の品質を制御することを特徴とする通信品質制御方法。

【請求項 2】 前記サーバは、ネットワーク構成情報を取得すると共に、当該ネットワークに対する通信品質保証サービス要求であるサービスオーダー情報を取得し、前記ネットワーク構成情報及びサービスオーダー情報をも含めて前記通信品質制御情報を生成することを特徴とする請求項 1 記載の通信品質制御方法。

【請求項 3】 前記サーバが取得するネットワーク構成情報が、ネットワークインタフェース間の物理的及び I/P 的な接続関係からなる情報であることを特徴とする請求項 2 記載の通信品質制御方法。

【請求項 4】 前記サーバが取得するサービスオーダー情報が、前記特定の通信品質保証サービスについての各サービスの要求数量と、各サービスの要求帯域とから構成されることを特徴とする請求項 2 または 3 記載の通信品質制御方法。

【請求項 5】 前記サーバは、前記特定の通信品質保証サービスの定義する統計多重度をも含めて前記通信品質制御情報を生成することを特徴とする請求項 1 ないし 4 のうちいずれか 1 記載の通信品質制御方法。

【請求項 6】 前記ルータは、前記サーバ品質を制御する通信品質制御情報を受け取り、前記受け取った制御情報に基づいて、要求されたサービス品質を満たすように、帯域割り当て制御が可能な複数のキューの 1 つに指定された通信データを接続することを特徴とする請求項 1 ないし 5 のうちいずれか 1 記載の通信品質制御方法。

【請求項 7】 ネットワークに接続され、通信の品質を制御する情報を出力するサーバにおいて、ルータ機種毎に特定の通信品質保証サービスを実現する制御項目の一覧を保持する通信品質制御情報テンプレート保持手段と、通信品質保証サービスの種類とルータ機種とが指定されると、前記通信品質制御情報テンプレートに基づいて制御項目を決定する通信品質制御情報テンプレート決定手段と、決定した制御項目から通信品質制御情報を生成する手段と、生成した通信品質制御情報をルータに送信する手段とを備えることを特徴とするサーバ。

【請求項 8】 ネットワーク構成情報を取得する手段

と、当該ネットワークに対する通信品質保証サービス要求であるサービスオーダー情報を取得する手段とをさらに備え、前記通信品質制御情報を生成する手段は、取得したネットワーク構成情報及びサービスオーダー情報をも含めて前記通信品質制御情報を生成することを特徴とする請求項 7 記載のサーバ。

【請求項 9】 前記取得するネットワーク構成情報が、ネットワークインタフェース間の物理的及び I/P 的な接続関係からなる情報であることを特徴とする請求項 8 記載のサーバ。

【請求項 10】 前記取得するサービスオーダー情報が、前記特定の通信品質保証サービスについての各サービスの要求数量と、各サービスの要求帯域とから構成されることを特徴とする請求項 8 または 9 記載のサーバ。

【請求項 11】 前記前記通信品質制御情報を生成する手段は、前記特定の通信品質保証サービスの定義する統計多重度をも含めて前記通信品質制御情報を生成することを特徴とする請求項 7 ないし 10 のうちいずれか 1 記載のサーバ。

【請求項 12】 通信の状況を制御する情報を出力するサーバと、前記サーバから出力された情報に従って通信を制御するルータとがネットワークに接続されて構成されるネットワークシステムにおいて、前記サーバは、ルータ機種毎に特定の通信品質保証サービスを実現する制御項目の一覧を通信品質制御情報テンプレートとして保持する手段と、通信品質保証サービスの種類とルータ機種とが指定されると、前記通信品質制御情報テンプレートに基づいて制御項目を決定する通信品質制御情報テンプレート決定手段と、決定した制御項目から通信品質制御情報を生成する手段と、生成した通信品質制御情報を前記ルータに送信する手段とを備え、前記ルータは、受け取った通信品質制御情報に基づいて通信の品質を制御手段を備えることを特徴とするネットワークシステム。

【請求項 13】 前記サーバは、ネットワーク構成情報を取得する手段と、当該ネットワークに対する通信品質保証サービス要求であるサービスオーダー情報を取得する手段とを備え、前記通信品質制御情報を生成する手段は、取得したネットワーク構成情報及びサービスオーダー情報をも含めて前記通信品質制御情報を生成することを特徴とする請求項 12 記載のネットワークシステム。

【請求項 14】 前記サーバが取得するネットワーク構成情報が、ネットワークインタフェース間の物理的及び I/P 的な接続関係からなる情報であることを特徴とする請求項 13 記載のネットワークシステム。

【請求項 15】 前記サーバが取得するサービスオーダー情報が、前記特定の通信品質保証サービスについての各サービスの要求数量と、各サービスの要求帯域とから構成されることを特徴とする請求項 13 または 14 記載のネットワークシステム。

【請求項 16】 前記通信品質制御情報を生成する手段

は、前記特定の通信品質保証サービスの定義する統計多重度をも含めて前記通信品質制御情報を生成することを特徴とする請求項12ないし15のうちいずれか1記載のネットワークシステム。

【請求項17】 前記ルータは、前記通信品質制御情報を受け取る手段と、前記受け取った通信品質制御情報に基づいて、要求されたサービス品質を満たすように、帯域割り当て制御が可能な複数のキューの1つに指定された通信データを接続する手段とを備えることを特徴とする請求項12ないし16のうちいずれか1記載のネットワークシステム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、通信品質制御方法、サーバ及びネットワークシステムに係り、特に、ネットワーク内に、サーバとルータとを含み、サーバから出力された情報に従ってルータが通信品質の制御を行うことにより、通信のサービス品質(QoS: Quality of Service)を保証することを可能にした通信品質制御方法、サーバ及びネットワークシステムに関する。

【0002】

【従来の技術】従来、インターネット上の通信サービスは、通信サービスの帯域、遅延時間等が保証されないものである。しかし、インターネットやイントラネットをVoIPやTV会議等のリアルタイム・マルチメディアストリーム等の様々なアプリケーションで共有する場合、各通信に必要な品質を確保する必要がある。この通信品質を保証するための技術は、QoS制御技術と呼ばれており、QoS制御技術としては、ネットワーク機器レベルでフレームやパケットの転送優先度を操作するものや、TCPのフロー制御、データ圧縮等のユーザ端末上のアプリケーション間で制御するものが知られている。

【0003】この種のQoS制御技術に関する従来技術として、例えば、特開平11-27316号公報等に記載された技術が知られている。この従来技術は、リソースを監視してアプリケーションの通信品質制御を行うというものである。

【0004】また、サービスを提供する側である通信事業者は、サービスをより安価に提供するため、QoS制御のコストを削減しようとしており、このため、QoS制御情報を一元管理し、複数のネットワーク機器やアプリケーションに対し一括してQoS制御命令を配布するQoSポリシーサーバを利用している。QoSポリシーサーバは、QoSポリシーと呼ばれる運用ルールに基づいてネットワークの管理を行う。QoSポリシーは、1または複数のルールから構成される。ルールは、コンディションと呼ばれるQoS制御実行の条件と、アクションと呼ばれる具体的な制御内容とによって構成される。

【0005】一般に、要求される通信品質保証サービスには、一定の帯域での転送を保証するものや、遅延を一

定値以下となるように保証するものがある。サービスをユーザに提供する通信事業者は、ユーザとの契約に基づいて提供するサービスを決定し、サービスを実現するQoSポリシーを生成する。そして、通信事業者は、QoSポリシーサーバを利用して、QoSポリシーに基づくQoS制御命令をネットワーク機器やアプリケーションに配布、通信サービス品質の制御を指示している。

【0006】一方、インターネットの標準化団体であるIETF(Internet Engineering Task Force)では、QoSポリシーサーバからルータを一元的に制御するため、また、異機種ルータで同品質のサービスを提供するため、ルータのQoS制御機能を抽象化し、抽象化したルータにおける特定のサービスを実現するパケットの取り扱いを定義している(RFC2597、RFC2598)。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】前述したように、通信事業者は、サービス開始の前に、どのような通信品質を提供するか、各サービスにどれだけのネットワーク資源を使用するかを決定している。しかし、前述したRFC2597及びRFC2598による定義は、ルータのQoS制御機能に対する要件定義に限られており、具体的な設定項目は、ルータのQoS制御機能に依存している。また、それらの設定項目に対する設定値は、通信事業者が所有するネットワークの構成(ネットワーク資源を含む)、サービスオーダーと呼ばれるサービス要求の数によって決まる。

【0008】このため、要求される通信品質を満たし、かつ、通信事業者のネットワークを有効に利用した適切なQoS制御を行うためには、ネットワーク構成やサービスオーダーを考慮してQoSポリシーを作成し、ネットワーク構成及びサービスオーダーの変動時に、QoSポリシーを見直す必要がある。

【0009】しかし、ネットワーク構成やサービスオーダーからQoSポリシーを生成する手法やツールが確立されておらず、このため、通信事業者は、サービスの開始前に、適当なQoSポリシーを設定して、ネットワークを流れるフローの帯域や遅延等を計測し、契約したサービス品質と比べ違反があればQoSポリシーを修正するといった調整作業を行っているのが現状である。従って、従来のQoSポリシーサーバを導入しても、QoS制御の負荷が大幅に軽減するとは言えない。

【0010】また、ネットワークに対してサービスを割り当てる際に統計多重度という指標がある。統計多重度とは、サービス全体で利用することができる帯域に対するサービスを契約した全ユーザの要求帯域の比率である。統計多重度が1に近い程、ユーザは、サービスを確実に利用することができるが、ネットワーク資源の利用率は落ちることになる。通信事業者は、ユーザ要求を満たしつつネットワークの利用率を上げるため、意図した

統計多重度を実現するQoSポリシーを作成し、統計多重度を制御する必要がある。しかし、現在統計多重度を反映したQoSポリシーを作成する仕組みが知られていない。

【0011】本発明の目的は、通信品質保証サービスの種類、ネットワーク構成情報、及び、サービスオーダ情報に基づいて、自動的にサービスを実現するQoSポリシーを生成してルータへ配布することにより通信品質の制御を行う通信品質制御方法、該制御方法を用いたサーバ及びネットワークシステムを提供することにある。

【0012】また、本発明の他の目的は、通信品質保証サービスの種類によって決まる統計多重度と、ネットワーク構成情報、及び、サービスオーダ情報に基づいて、自動的にサービスを実現するQoSポリシーを生成してルータへ配布することにより通信品質の制御を行う通信品質制御方法、該制御方法を用いたサーバ及びネットワークシステムを提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明によれば前記目的は、通信の状況を制御する情報を出力するサーバと、前記サーバから出力された情報に従って通信を制御するルータとがネットワークに接続されて、前記サーバとルータとによりネットワーク内に伝送される通信の品質を制御する通信品質制御方法において、前記サーバが、ルータ機種毎に特定の通信品質保証サービスを実現する制御項目の一覧を通信品質制御情報テンプレートとして保持し、通信品質保証サービスの種類とルータ機種とが指定されると、前記通信品質制御情報テンプレートに基づいて制御項目を決定し、決定した制御項目から通信品質制御情報を生成して前記ルータに送信し、前記ルータが、受け取った情報に基づいて通信の品質を制御することにより達成される。

【0014】また、前記目的は、ネットワークに接続され、通信の品質を制御する情報を出力するサーバにおいて、ルータ機種毎に特定の通信品質保証サービスを実現する制御項目の一覧を保持する通信品質制御情報テンプレート保持手段と、通信品質保証サービスの種類とルータ機種とが指定されると、前記通信品質制御情報テンプレートに基づいて制御項目を決定する通信品質制御情報テンプレート決定手段と、決定した制御項目から通信品質制御情報を生成する手段と、生成した通信品質制御情報をルータに送信する手段とを備えることにより達成される。

【0015】さらに、前記目的は、通信の状況を制御する情報を出力するサーバと、前記サーバから出力された情報に従って通信を制御するルータとがネットワークに接続されて構成されるネットワークシステムにおいて、前記サーバが、ルータ機種毎に特定の通信品質保証サービスを実現する制御項目の一覧を通信品質制御情報テンプレートとして保持する手段と、通信品質保証サービス

の種類とルータ機種とが指定されると、前記通信品質制御情報テンプレートに基づいて制御項目を決定する通信品質制御情報テンプレート決定手段と、決定した制御項目から通信品質制御情報を生成する手段と、生成した通信品質制御情報を前記ルータに送信する手段とを備え、前記ルータが、受け取った通信品質制御情報に基づいて通信の品質を制御手段を備えることにより達成される。

【0016】具体的にいえば、本発明による通信品質制御は、ネットワーク管理のための運用ルールの集合であるQoSポリシーを保持し、当該QoSポリシーに基づいて、ルータ等のネットワーク機器に対しQoS制御情報を発行するQoSポリシーサーバと、QoS制御命令を受信し、通信サービス品質保証のための制御を行うネットワーク機器としてのルータを備えて構成され、前記QoSポリシーサーバが、ルータ機種毎、通信品質保証サービスの種類毎に、サービスを実現するQoS設定項目の一覧を、1つまたは複数保持するQoSテンプレート保持部と、当該QoSテンプレート保持部を参照することにより、ネットワーク管理者によって指定された通信品質保証サービス種類とルータ機種からQoS設定項目を決定するテンプレート決定手段と、通信品質保証サービス種類、ネットワーク構成情報およびサービスオーダ情報に基づき、前記通信品質制御の設定項目に対する設定値を決定するパラメータ決定手段と備えて実施されることを特徴とする。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、本発明による通信品質制御方法、該制御方法を用いたネットワークシステム及びサーバの実施形態を図面により詳細に制御する。

【0018】図1は本発明の一実施形態によるネットワークシステムの構成例を示すブロック図である。図1において、101はQoSポリシーサーバ、102はルータ、103は情報処理端末、104はLAN(Local Area Network)、105はWAN(Wide Area Network)である。

【0019】図示本発明の一実施形態によるネットワークシステムは、1台以上のQoSポリシーサーバ101がLAN104に接続され、ルータ102によりWAN105に接続されて構成されている。QoSポリシーサーバ101は、制御ルールを保持しており、ネットワークを介して接続される情報処理端末103の相互間に、様々な通信サービスを提供している。QoSポリシーサーバ101は、一般の情報提供サーバで機能の1つとしてネットワーク制御機能を持って構成されたものでもよいし、また、ネットワーク制御専用のサーバであってもよい。

【0020】図2はQoSポリシーサーバの機能構成を示すブロック図、図3はQoSポリシーサーバのハードウェア構成を示すブロック図であり、次に、QoSポリシーサーバについて説明する。図2、図3において、2

01はポリシー配布部、202はポリシー生成部、203はパラメータ決定部、204はテンプレート決定部、205はQoSテンプレート、206はネットワーク構成情報取得部、207はサービスオーダ情報取得部、208はネットワーク構成DB、209はサービスオーダDB、210はサービスクラステーブル、301はCPU、302はメモリ、303は2次記憶装置、304はネットワークインタフェース、900はルータテーブル、905はリンクテーブル、1100はサービスオーダテーブルである。

【0021】図2に示すように、QoSポリシーサーバ101は、特定の通信品質保証サービスの一覧であるサービスクラステーブル210と、各サービスを実現するため必要となるルータ機種毎のQoS設定項目を保持するQoSテンプレート205と、オペレータによるサービスクラス、ルータ機種指定を受け付け、指定されたサービスクラス及びルータ機種に基づいて、前記QoSテンプレートから適切なQoS設定項目を決定するテンプレート決定部204と、ネットワーク構成情報を保持するネットワーク構成DB208からネットワーク構成情報を読み込むネットワーク構成情報取得部206と、当該システムに対する通信品質保証サービス要求であるサービスオーダ情報を保持するサービスオーダDB209からサービスオーダ情報を読み込むサービスオーダ情報取得部207、前記ネットワーク構成情報及び前記サービスオーダ情報からQoS設定項目に対する設定値を決定するパラメータ決定部203と、QoS設定項目及び設定値からQoSポリシーを生成するQoSポリシー生成部202と、生成したポリシーを前記ルータに送るQoSポリシー配布部201とから構成される。

【0022】前述において、特定の通信保証サービスとは、一般に、ニーズの高い通信サービスの代表であり、音声通信のため一定帯域、遅延を一定値以下に保証するサービスや、業務アプリケーション通信を大量データの一括転送と区別して、相対的な優先転送を保証するサービス等である。

【0023】QoSポリシーサーバ101のハードウェア構成は、図3に示すように、CPU301とメモリ302と2次記憶装置303とネットワークインタフェース304を備えた情報処理装置である。そして、サーバとしての働きは、2次記憶装置303に格納されているプログラムをメモリ302上にロードして実行することにより実現させることができる。

【0024】図4はルータの機能構成を示すブロック図、図5はルータのハードウェア構成を示すブロック図であり、次に、ルータについて説明する。図4、図5において、401は制御命令受信部、402は経路制御部、403はQoS制御部、404は受信部、405はスイッチ、406は送信部、501、504はCPU、502、505はメモリ、503は2次記憶装置、50

6はパケットバッファである。

【0025】図4に示すルータ102の機能構成において、制御指示受信部401は、QoSポリシーサーバ101からの制御指示を受信し、経路制御部402またはQoS制御部403に制御指示を出力する。受信部404は、情報処理端末103からのパケットをネットワークを介して受信する。受信したパケットは、スイッチ405により経路制御部402の中継指示に従って宛先毎に振り分けられ、送信部406からネットワークに送信される。QoS制御部403は、パケットの中継の際に受信部404と送信部406とにおけるQoS制御指示を行う。すなわち、QoS制御部403は、パケットを中継するフローを、後述するどのキューに割り当てるかを制御指示する。

【0026】ルータのハードウェアは、図5に示すように、CPU501と、メモリ502と、2次記憶装置503とを備えると共に、出力インタフェース毎に設けられるCPU504、メモリ505、パケットバッファ506を備えて構成される。

【0027】図6はルータ内に設けられる出力キューにおけるQoS制御の仕組みを説明する図であり、以下、これについて説明する。

【0028】図6には、QoS制御の例として、図6(a)に帯域制御の場合、図6(b)に優先度制御の場合を示している。図6(a)に示す帯域制御の場合、ルータ102は、パケットの中継時、ネットワークへの出力キュー601に帯域を割り当てて、出力量を調節することにより帯域の制御を行う。図示例の場合、4つの出力キューに、2Mbps、3Mbps、3Mbps、2Mbpsの帯域が割り当てられており、中継されるパケットA、F、C、X、Fのそれぞれは、各パケットが要求している帯域を持つキューに接続される。これにより、一定の帯域でのデータの転送を保証するサービスを行うことができる。

【0029】また、図6(b)に示す優先度制御の場合、ルータ102は、パケットの中継時、ネットワークへの出力キュー602に優先度(レベル1が最高とする)を割り当てて、出力順を制御している。図示例の場合、4つの出力キューにレベル1～レベル3の優先度が与えられており、中継されるパケットの優先度の高いパケットCがレベル1のキューに接続されている。これにより、遅延が一定値以下となるようなサービスを行うことができる。

【0030】前述したように、具体的なQoS制御の実行時には、ルータ102は、出力キュー毎に、帯域あるいは優先度を指定する必要がある。

【0031】図7はQoSポリシーについて説明する図であり、以下、これについて説明する。

【0032】QoSポリシー700は、複数のルール、すなわち、コンディション702、アクション703から構成される。コンディション702は、アクションに

10

20

30

40

50

記述されたQoS制御を適用する条件であり、パケットの送信元IPアドレス、送信先IPアドレス、ポート番号等のフロー識別条件、または、時間帯の指定からなる。アクションは、ルータへのQoS制御命令であり、出力キューで適用するキュー制御アルゴリズム、廃棄制御アルゴリズム、コンディションに該当するパケットを割り当てる出力キューを指定する。図7に示す例は、キュー制御アルゴリズムが優先制御とされており、コンディションに該当するパケットを割り当てる出力キューの指定は、優先度となっている。

【0033】廃棄制御アルゴリズムは、出力キューに溜まるパケットを処理せずに廃棄するための規則である。パケットが廃棄されると、送信元は、その廃棄を検出し、パケット送出量を調節するため、パケットの過剰な流入を避けることができる。一般に、ルータに実装されている廃棄アルゴリズムとして、単純に指定されたキュー長を超えたパケットを廃棄する Tail Drop、指定されたキュー長を超えたパケットをキュー長に基づいた割合で廃棄する Deterministic、指定されたキュー長を超えたパケットをランダムに捨てる Random Drop等がある。但し、判断可能なコンディション、実行可能なアクションは、ルータ機種に依存する。図7に示す例では、キュー制御アルゴリズムとして前記優先制御が指定され、廃棄制御アルゴリズムとして Deterministicが指定されている。そして、パケットは、送信元のIPポート番号によって異なるプライオリティとキュー長を持つキューへと割り当てられる。また、どのコンディションにも当てはまらない場合のルールとしてデフォルトのルールが用意されている。

【0034】図8はQoSテンプレートについて説明する図であり、次に、これについて説明する。

【0035】QoSテンプレート205は、ルータ機種801と、サービスクラス802と、前記ルータ機種及び前記サービスクラスに対応するQoS設定項目803とからなり、各サービスクラスを実現するため設定すべきQoS設定項目を示している。一般に、通信事業者の持つネットワークは、複数のベンダの通信機器を含み、各通信機器が異なるQoS機能、制御コマンドを持つ。従って、QoSテンプレート205は、ルータ機種毎に異なり、前記QoSポリシーサーバ101は、ルータ機種毎にQoSテンプレート205を持つ必要がある。QoSテンプレート205は、ルータを提供するネットワーク機器ベンダにより提供されるか、QoSポリシーサーバ101の提供元がルータのQoS機能を分析した上で作成して提供される。前述のQoS設定項目の中で、サービスオーダ情報やネットワーク構成情報に基づいて値を設定すべき項目には○印が付けられており、サービスオーダ情報やネットワーク構成情報に関わらず具体的な設定値が決定している項目には、決定している値が書かれている。

【0036】図8に示す例のQoSテンプレート205は、相対的な優先サービスであるGold、Silver、Bronzeの3種類のクラスを作成するため、キュー制御アルゴリズムとして帯域制御を用い、廃棄制御アルゴリズムとしては Deterministicを用いるべきことを示している。また、図示QoSテンプレート205は、帯域制御適用時、各クラスに対し帯域割合を指定すべきであり、廃棄制御のためには各クラスに対し廃棄を開始するキューの長さを指定すべきことも示している。

10 【0037】図9はネットワーク構成情報について説明する図である。ネットワーク構成情報は、ネットワーク構成DB208内に格納されており、図9(a)に示すリンクテーブル905と、図9(b)に示すルータテーブル900からなる。前記リンクテーブル905は、ルータの持つネットワークインタフェースの接続関係を表しており、リンク番号901、始点IPアドレス902、前記始点IPアドレスを持つネットワークインタフェースと物理的な通信路によって接続されるネットワークインタフェースのIPアドレスである終点IPアドレス903、当該リンクの情報伝送能力である上限帯域904からなる。また、前記ルータテーブル900は、同一ルータ筐体に含まれるネットワークインタフェースを表し、ルータの管理用IPアドレス906と、当該ルータに含まれるネットワークインタフェースのIPアドレス907とからなる。

【0038】図15は図9に示すネットワーク構成を持つ場合の具体的なネットワークの構成を示す図である。図示のようなネットワークの構成図は、前記リンクテーブル905と前記ルータテーブル900とに示されるネットワーク構成情報を元に作成することができる。図15に示すネットワークにおいて、ER1(1511)～ER8(1518)は、ネットワークの外側に位置するエッジ・ルータであり、ユーザの情報処理端末103は、これらのエッジ・ルータに接続される。また、R1(1504)～R4(1507)は、ネットワークの基幹部分を構成するルータであり、コア・ルータと呼ばれる。前記リンクテーブル905におけるリンク番号L1を持つリンクは、L1(1501)であり、リンク番号としてL2、L3を持つリンクは、L2(1502)、L3(1503)として図15に示されている。前記ルータテーブル900におけるIPアドレス133.144.12.1を持つルータは、R1(1504)として図15に示されている。

【0039】図10はサービスクラステーブルの構成を説明する図である。サービスクラステーブル210は、サービスクラス名1001と、統計多重度1002と、優先度1003とから構成される。図10に示す例の場合、相対的に優先度の異なるGold、Silver、Bronzeの3種類のクラスが定義されている。各クラスの統計多重度によれば、Goldクラスのユーザは、常に契約帯域での通

信が可能であるが、Silver、Bronzeクラスのユーザは、ネットワークが混雑していないときのみ、契約帯域での通信が可能である。また、前記優先度は、各サービスクラスにネットワーク資源を割り当てる際の優先度（1が最高とする）であり、優先度が高いクラスを先に処理する。ユーザは、当該サービスクラステーブル中のサービスクラスから、要求する通信品質に応じたサービスクラスを選択する。

【0040】サービスオーダーテーブル1100は、サービスオーダー情報を持ってサービスオーダーDB209内入力格納されている。サービスオーダーテーブル1100内の情報は、サービスオーダーを一意に識別するための番号であるサービスオーダーID1101と、通信品質保証の対象となるフローをそれ以外のフローと区別するためのフロー識別条件1102と、当該サービスオーダーが要求するサービスクラスを示すサービスクラス名1103と、当該サービスオーダーで要求する保証帯域である要求帯域1104と、当該サービスオーダーのフローが経由する経路1105とからなる。前記経路1105は、ネットワーク構成情報の前記リンク番号901の配列で表現される。図11に示すオーダーID1を持つサービスオーダーの経路は、図15に示す例では破線で示すSO#1（1508）として示すことができる。

【0041】図12はQoSポリシーサーバが実行するQoS設定の処理動作を説明するフローチャートであり、以下、これについて説明する。通信事業者は、サービス開始の前に、QoSポリシーサーバを利用してネットワークに対しQoS設定を行い、通信品質を保証したサービスの提供を可能にする。このとき、QoSポリシーサーバが持つ前記ネットワーク構成DB208には、通信事業者がサービスを提供するために利用することができるネットワーク構成情報が格納されており、サービスオーダーDB209には、サービスオーダー情報が格納されていることが前提である。一旦QoS設定を行ってサービスを開始した後、ネットワーク構成情報やサービスオーダー情報が変更された場合、QoS設定の処理を再度実行することにより、適切なQoS制御を行うことができる。

【0042】（1）QoS設定の処理が開始されると、まず、QoSポリシーサーバのテンプレート決定部204は、通信事業者がユーザに対して提供する1つ以上のサービスクラス、使用するルータ機種を讀込む。これらの情報は、オペレータにより与えられる（ステップ1201）。

【0043】（2）次に、テンプレート決定部204は、前述のサービスクラス、ルータ機種に基づいて、QoSテンプレート205から適切なQoS設定項目803を選択する。例えば、図8に示すQoSテンプレートの場合、ルータ機種としてルータAが指定され、サービスクラスとしてGold、Silver、Bronzeのクラスが指定さ

れた場合、設定すべきQoS設定項目としては、キュー制御アルゴリズムと、帯域割合と、廃棄制御アルゴリズムとキュー長とが選択される。さらに、キュー制御アルゴリズムの設定値は帯域制御であり、廃棄制御アルゴリズムは、Deterministicとなる。帯域制御とは、図6（a）に示すルータ内の出力キューに対する制御である。すなわち、選択したサービスクラス毎に出力キューを分け、各キューは、指定された帯域割合に基づいて、ネットワークインタフェースの帯域を使用する。具体的な値が指定されていない帯域割合は、前記パラメータ決定部203が決定する（ステップ1202）。

【0044】（3）続いて、QoSポリシーサーバのネットワーク構成情報取得部206は、前述で説明したリンクテーブル905から任意のリンクを1つ選択する（ステップ1203）。

【0045】（4）次に、パラメータ決定部203は、前述で選択したQoS設定項目803に設定すべき値を、前記選択されたリンクを経由するサービスオーダーに基づいて決定する。この値が、オペレータから要求されたサービスオーダーを実現するため、選択したリンクの両端のネットワークインタフェースに設定すべき値である（ステップ1204）。

【0046】（5）ポリシー生成部202は、決定した帯域に基づいてQoSポリシーを生成する。その後、ポリシー配布部201は、ルータテーブル900から選択したリンクの両端であるネットワークインタフェースの属するルータの管理IPアドレスを取得して、生成したQoSポリシーをリンクの両端のネットワークインタフェースに配布する。配布操作は、QoSポリシーサーバが、各ネットワークインタフェースの管理用IPアドレスに接続してログインし、QoSポリシーをルータ毎のコマンドに変換して入力することにより実現することができる（ステップ1205～1207）。

【0047】（6）ネットワーク構成情報取得部206は、未処理のリンクがあるか否かチェックし、なければ処理を終了し、あれば、ステップ1203からの処理に戻って、処理を繰り返す（ステップ1208）。

【0048】図14はパラメータ決定部203の処理動作を説明するフローチャートであり、以下、これについて説明する。

【0049】（1）前記パラメータ決定部203は、指定されたサービスクラスの中で、自パラメータ決定部によってまだ処理されておらず、優先度の高いサービスクラスを選択する（ステップ1401）。

【0050】（2）そして、サービスオーダーテーブル1100を検索し、選択されたリンクを経由し、かつ、そのサービスクラスに属するサービスオーダーを取得する（ステップ1402）。

【0051】（3）取得したサービスオーダーが要求する帯域の総和を求め、求めた総和をそのサービスクラスの

統計多重度で除算する。この結果により得られた値が、当該リンクに対し、そのサービスクラスのサービスを実現するために必要な帯域となるため、そのサービスクラスと対応づけて、得られた値を保存する（ステップ4203～1405）。

【0052】（4）最後に、未処理のサービスクラスが存在するか否かを確認し、未処理のものがなければ、ここでの処理を終了し、未処理のサービスクラスが存在すれば、再度サービスクラスの選択を行うステップ1401からの処理に戻って処理を繰り返して、要求されたサービスクラス毎に割り当てるべき帯域を決定する（ステップ1406）。

【0053】前述の処理において、サービスクラスが、例えば、図10に示すサービスクラステーブルのような内容を持つ場合、Goldクラスは、統計多重度が1であるので、各ユーザの要求帯域の和がこのサービスクラスに割り当てるべき帯域になる。また、Silverクラスは、統計多重度が1.2であるので、各ユーザの要求帯域を、1.2で割った値の和がそのサービスクラスに割り当てるべき帯域となる。同様に、Bronzeクラスは、1.5で割った値の和がそのサービスクラスに割り当てるべき帯域となる。

【0054】次に、100Mbpsの上限帯域を持つリンクL1を取り上げ、具体的なサービスオーダ情報の例により要求されたサービスクラス毎に割り当てるべき帯域について説明する。いま、サービスオーダ情報として、要求帯域3MbpsのGoldクラスのサービスオーダが10件、要求帯域3MbpsのSilverクラスのサービスオーダが16件、要求帯域3Mbpsのクラスのサービスオーダが10件あるものとする。

【0055】前述の場合、Goldクラスに対し、 $3 \times 10 \div 1 = 30 \text{ Mbps}$ 、Silverクラスに対し、 $3 \times 16 \div 1.2 = 40 \text{ Mbps}$ 、Bronzeクラスに対し、 $3 \times 10 \div 1.5 = 20 \text{ Mbps}$ 必要であり、全帯域の100Mbpsから上記必要帯域を引いた余りの10Mbpsが、どのクラスにも属さないフローが使用することができる帯域となる。従って、リンクL1の帯域は、4つのキューに対して30%、40%、20%、10%の比で割り振られことになる。前述したようにして、選択したサービスクラスに対して割り当てるべき帯域がリンク毎に決定される。

【0056】図13は前述した具体例によって生成されるQoSポリシー1300を示す図である。図示QoSポリシー1300のコンディション1301は、サービスクラスの識別条件を示す。図13に示す例では、送信元IPアドレスがコンディションで指定された値と一致するパケットがそのサービスクラスとして扱われる。コンディション1301は、サービスクラスのフロー識別条件の和集合であり、送信元IPアドレスやポート番号などから構成される。

【0057】アクション1302は、出力キューを4つのクラスに分け、キュー制御アルゴリズムとして帯域制御を用いることを指示する。そして、第1のキューには、30Mbpsを割り当ててGoldクラス用のキューとし、第2のキューには、40Mbpsを割り当ててSilverクラス用のキューとし、第3のキューには、20Mbpsを割り当ててBronzeクラス用のキューとし、第4のキューには、10Mbpsを割り当ててどのクラスにも属さないパケット用のキューとする。また、送信元IPアドレスが133.144.32.98から133.144.33.12であるパケットは、Goldクラスのパケットとして第1のキューに、送信元IPアドレスが133.144.36.98から133.144.38.12であるパケットは、Silverクラスのパケットとして第2のキューに、送信元IPアドレスが133.144.38.98から133.144.39.12であるパケットは、Bronzeクラスのパケットとして第3のキューに、前述の何れのフロー識別条件にも合致しないパケットは、第4のキューに入れることを指示する。

【0058】前述した本発明の実施形態によれば、以上説明した処理により、サーバが通信品質保証サービスの種類、ネットワーク構成情報及びサービスオーダ情報に基づいて、自動的にサービスを実現するQoSポリシーを生成し、生成したQoSポリシーをルータへ配布することが可能になる。

【0059】また、本発明の実施形態によれば、通信品質保証サービスの属性の1つとして統計多重度を指定して、ネットワーク構成情報及びサービスオーダ情報に基づいて、自動的にサービスを実現するQoSポリシーを生成し、ルータへ配布することが可能になる。

【0060】さらに、本発明の実施形態は、前述の帯域割当てを、図10に示すサービスクラステーブル210における優先度1003の高いクラスから先に行い、各クラスの要求帯域の総和が上限帯域を超過した場合、対象ネットワークに要求されたサービスオーダを全て処理する能力がないとして、オペレータに警告を出すことができる。オペレータは、この警告を受けることにより、回線増設の必要性を判断できるという効果もある。

【0061】前述した本発明の実施形態によれば、通信品質保証サービスの種類、ネットワーク構成情報及びサービスオーダ情報に基づいて、自動的にサービスを実現するQoSポリシーを生成し、QoSポリシーに基づいたQoS制御をルータへ配布することができるので、通信品質保証制御の運用コストの削減を図ることができる。

【0062】また、前述した本発明の実施形態によれば、統計多重度を属性として持つ通信品質保証サービスクラス、ネットワーク構成情報及びサービスオーダ情報に基づいて、サービスを実現するQoSポリシーを生成しているので、具体的な統計多重度の値指定に基づいて通信品質保証を実現することができる。

【0063】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、自動的にサービスを実現するQoSポリシーを生成し、生成したQoSポリシーに基づいたQoS制御をルータに行わせることができるので、通信品質保証制御の運用コストの削減を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態によるネットワークシステムの構成例を示すブロック図である。

【図2】QoSポリシーサーバの機能構成を示すブロック図である。

【図3】QoSポリシーサーバのハードウェア構成を示すブロック図である。

【図4】ルータの機能構成を示すブロック図である。

【図5】ルータのハードウェア構成を示すブロック図である。

【図6】ルータ内に設けられる出力キューにおけるQoS制御の仕組みを説明する図である。

【図7】QoSポリシーについて説明する図である。

【図8】QoSテンプレートについて説明する図である。

【図9】ネットワーク構成情報について説明する図である。

【図10】サービスクラステーブルの構成を説明する図である。

【図11】サービスオーダーテーブルの構成を説明する図である。

【図12】QoSポリシーサーバが実行するQoS設定の処理動作を説明するフローチャートである。

【図13】QoSポリシーの具体例を示す図である。

【図14】パラメータ決定部203の処理動作を説明するフローチャートである。

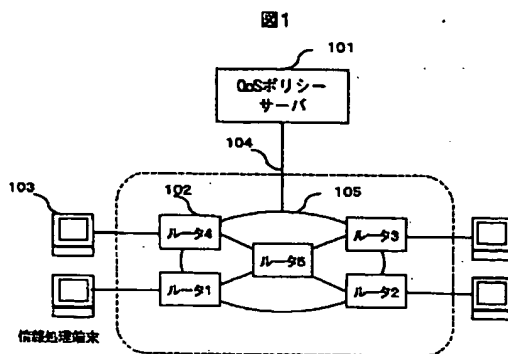
【図15】図9に示すネットワーク構成を持つ場合の具

体的なネットワークの構成を示す図である。

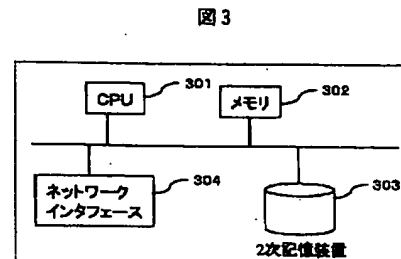
【符号の説明】

- 101 QoSポリシーサーバ
- 102 ルータ
- 103 情報処理端末
- 104 LAN(Local Area Network)
- 105 WAN(Wide Area Network)
- 201 ポリシー配布部
- 202 ポリシー生成部
- 203 パラメータ決定部
- 204 テンプレート決定部
- 205 QoSテンプレート
- 206 ネットワーク構成情報取得部
- 207 サービスオーダー情報取得部
- 208 ネットワーク構成DB
- 209 サービスオーダーDB
- 210 サービスクラステーブル
- 301、501、504 CPU
- 302、502、505 メモリ
- 303 2次記憶装置
- 304 ネットワークインタフェース
- 401 制御命令受信部
- 402 経路制御部
- 403 QoS制御部
- 404 受信部
- 405 スイッチ
- 406 送信部
- 503 2次記憶装置
- 506 パケットバッファ
- 900 ルータテーブル
- 905 リンクテーブル
- 1100 サービスオーダーテーブル

【図1】

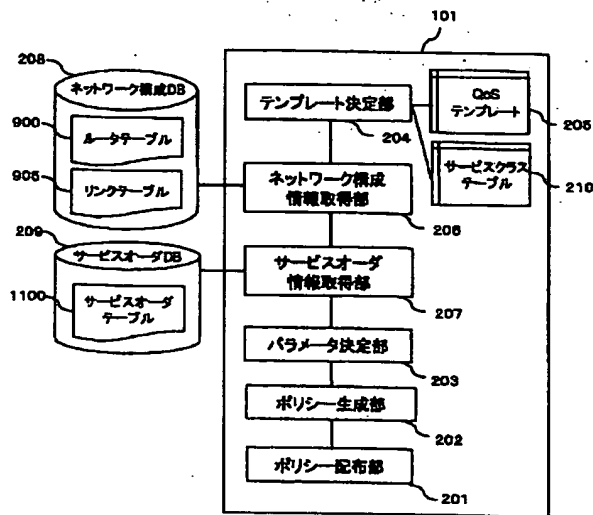


【図3】



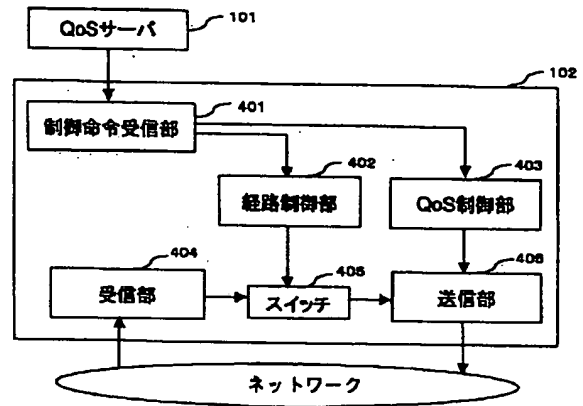
【図2】

図2



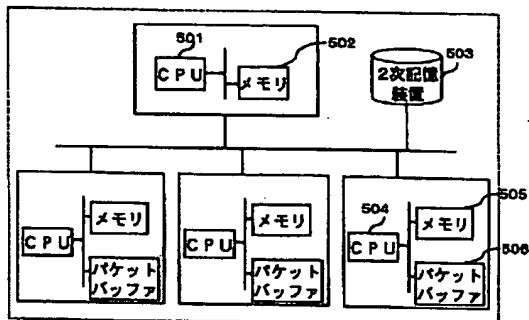
【図4】

図4



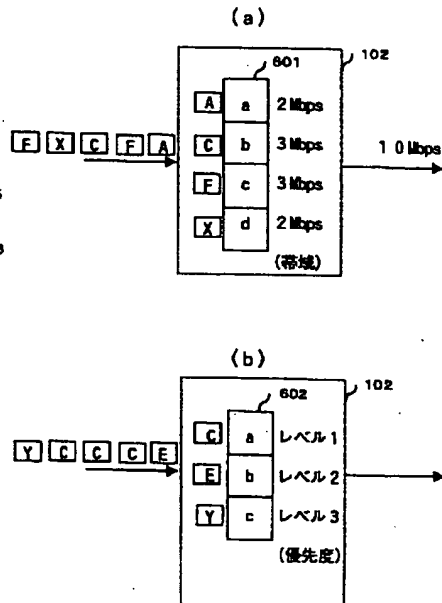
【図5】

図5



【図6】

図6



【図10】

図10

サービスクラス名	統計多重度	優先度
Gold	1	1
Silver	1.2	2
Bronze	1.5	3

【図7】

図7

702 コンディション	703 アクション				700
	フロー識別条件	キュー制御 アルゴリズム	優先度	廃棄制御 アルゴリズム	
Source IP Port = 8000/TCP	優先制御	Deterministic	1	Deterministic	30
Source IP Port = 5000/TCP			2		80
Source IP Port = 388/TCP			3		90
デフォルト			4		90

【図8】

図8

802 サービス クラス	801 ルータ QoS設定項目				803
	キュー制御 アルゴリズム	優先度	帯域 割合	廃棄制御 アルゴリズム	
Gold	帯域制御	-	○	Deterministic	30
Silver		-	○		50
Bronze		-	○		90
デフォルト		-	○		90

【図9】

図9

901 リンク番号	902 始点	903 終点	904 上層帯域 (Mbps)	900
L1	133.144.11.1	133.144.11.2	100	
L2	133.144.12.1	133.144.12.2	100	
L3	133.144.13.1	133.144.13.2	100	

(b)

906 ルータIPアドレス	907 ネットワークIPアドレス	905
133.144.12.1	133.144.11.2	
	133.144.12.1	
	133.144.16.2	
	133.144.17.2	

【図13】

図13

1301 コンディション	1302 アクション				1300
	フロー識別条件	キュー制御 アルゴリズム	帯域 割合	廃棄制御 アルゴリズム	
Source IP address range = 133.144.32.98 ~ 133.144.33.12	帯域制御	Deterministic	30	Deterministic	30
Source IP address range = 133.144.36.98 ~ 133.144.38.12			40		60
Source IP address range = 133.144.38.98 ~ 133.144.39.12			20		90
デフォルト			10		90

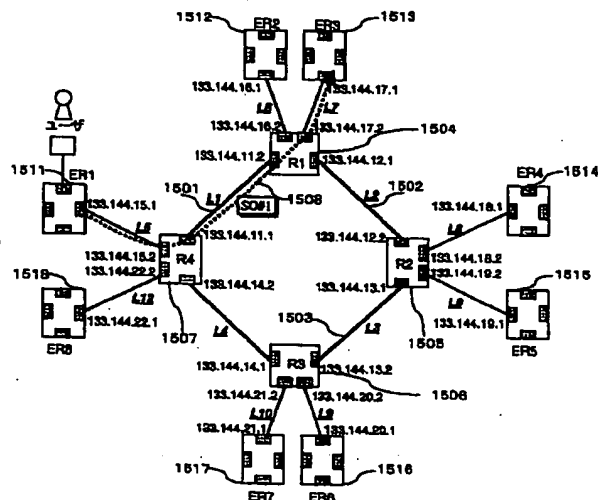
【図11】

図11

1101 オー ダID	1102 フロー識別条件	1103 サービスクラス	1104 要求帯域 (Mbps)	1105 経路	1100
1	Source IP address =133.144.31.98	Gold	3	L5L1L7	
2	Source IP address =133.144.35.99	Silver	3	L9L3L11	
3	Source IP address =133.144.32.98	Gold	3	L6L2L3L10	
4	Source IP address =133.144.35.74	Bronze	3	L8L3L4L12	

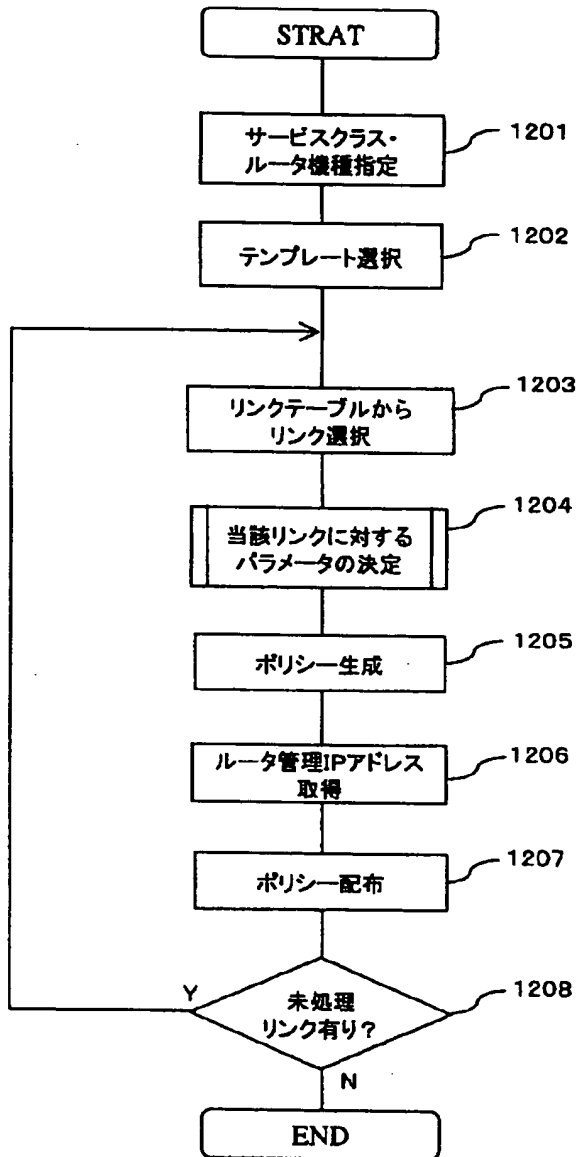
【図15】

図15



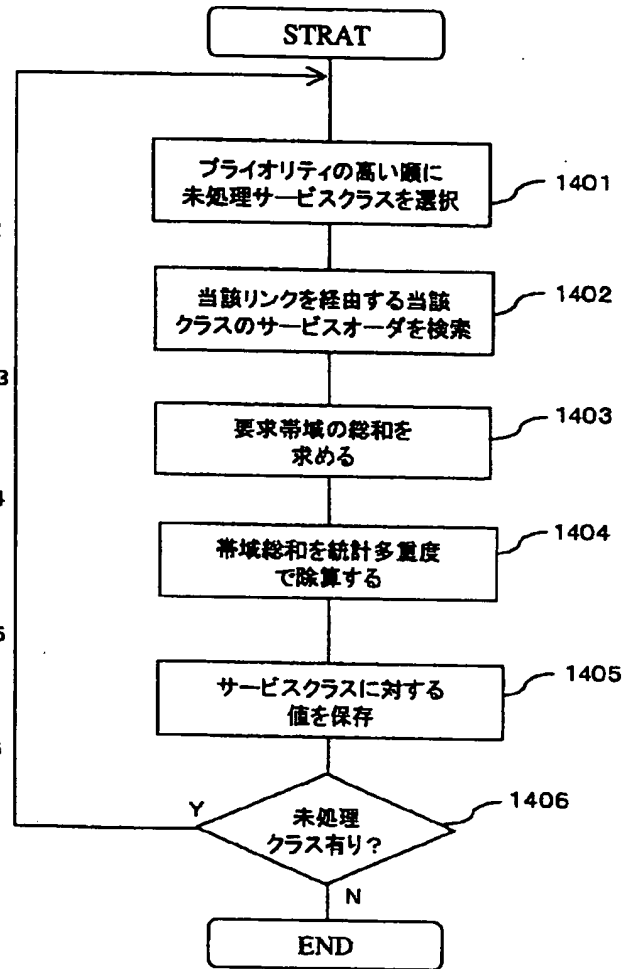
【図12】

図12



【図14】

図14



フロントページの続き

(72)発明者 青木 篤

神奈川県横浜市戸塚区戸塚町5030番地 株
 式会社日立製作所ソフトウェア事業部内

Fターム(参考) 5K030 GA11 HA08 KA01 KA05 KA07
 KA13 LB05 MB04
 5K033 AA07 BA08 DA01 DB19 EA07

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.